

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3709122 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**G01K 1/14**  
A 61 M 16/00

⑳ Aktenzeichen: P 37 09 122.0  
㉔ Anmeldetag: 20. 3. 87  
㉕ Offenlegungstag: 29. 9. 88

**Behördeneigentum**

㉗ Anmelder:  
Lang, Volker, Prof. Dr., 8035 Gauting, DE

㉘ Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern

Eine Temperaturmeßvorrichtung wird beschrieben, die es gestattet, mit unsterilen Temperatursensoren in einem sterilen Beatmungssystem ohne dasselbe zu kontaminieren Atemgastemperaturen exakt zu messen.

DE 3709122 A1

## Patentansprüche

1. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer hermetisch dicht z. B. in ein Y-, T-Stück oder einen Beatmungskopf aus Plastikmaterial eingefügten Schutz-Temperaturmeßhülse aus gut wärmeleitfähigem Material z. B. Metall besteht, die in der Weise eingefügt ist, daß der größtmögliche Anteil der Hülse im Lumen und damit Atemgasstrom liegt zur Aufnahme einer möglichst großen Wärmemenge und daß der Wärmeverlust der Hülse an das umgebende Plastikmaterial und die Umgebungsluft minimiert ist und daß ein unsteriler elektrisch-elektronischer oder nach einem anderen bekannten Prinzip arbeitender Meßfühler in der Weise in die Hülse einsteckbar eingepaßt ist, daß ein möglichst großflächiger, enger Kontakt mit einer optimalen Wärmeübertragung daraus resultiert.
2. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutz-Temperatur-Meßhülse in der Weise ausgebildet ist, daß sich ihr Lumen in einem flachen Winkel konisch verjüngt entsprechend dem ebenfalls konisch ausgebildeten Temperaturfühler des Temperatursensors.
3. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßhülse oder der Fühler des Temperatursensors mit Wärmeleitpaste z. B. auf Siliconbasis versehen sind.
4. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der im Plastikmaterial eingefügte Teil mit größerem Durchmesser der Schutz-Temperaturmeßhülse eine geringere Wandstärke aufweist als der im Lumen (Atemgasstrom) liegende Teil.
5. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß der im Plastikmaterial eingefügte Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse nur die Oberfläche dieses Plastikteils eben erreicht.
6. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß auch nach festem manuellem Einpressen des Temperaturfühlers des Temperatursensors in den in den Atemgasstrom ragenden Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse stets noch ein luftgefüllter wärmeisolierender Spaltraum zwischen dem ins Plastikmaterial eingefügten Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse und dem Klemm-Befestigungskonus des Temperatursorgehäuses bestehen bleibt.
7. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten

Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen nach Anspruch 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturfühler auf seiner Oberfläche oder die Schutz-Temperaturhülse an ihrer Innenfläche eine Rille in Richtung ihrer Längsachse über die gesamte Länge aufweist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Temperaturmeßvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei künstlicher Beatmung müssen exakt Atemgastemperaturen im Bereich von 34—37°C bei 80—100% relativer Feuchte einstellbar sein, um den Tracheo-Bronchialschleim des Patienten gut absaugen zu können und Komplikationen wie verstopfte Trachealtuben durch zähen Schleim oder thermische Schädigungen der Bronchialschleimhaut mit der Gefahr von lebensbedrohlichen Blutungen zu vermeiden. In den Beatmungsschlauchsystemen werden deswegen Thermometer oder in den letzten Jahren zunehmend exakter messende elektrisch-elektronische Meßfühler eingesetzt, die möglichst patientennah die Atemgastemperatur messen. Da das Innere des Beatmungsschlauchsystems jedoch direkt in Verbindung mit dem Bronchialsystem des künstlich beatmeten Patienten steht, so muß große Sorgfalt darauf verwendet werden, das System steril zu erhalten, um lebensbedrohliche Lungenentzündungen zu vermeiden. Auf dem Markt werden deshalb elektrisch-elektronische Temperaturfühler angeboten, die ebenso wie ihre Anschlußkabel mit Stecker im Dampf sterilisiert werden können. Dies bedingt aber eine sehr aufwendige und teure Konstruktion. Viele andere angebotene Meßfühler sind jedoch nicht dampfsterilisierbar, sondern können nur durch Desinfektionsverfahren oder Gassterilisation keimarm bzw. keimfrei gemacht werden. Diese Verfahren werden heute aber als gefährlich für den Patienten angesehen und deswegen wenn möglich eliminiert.

Aufgabe der nachfolgend beschriebenen Erfindung ist es, eine exakte Temperaturmessung von Atemgasen patientennah, steril im Schlauchsystem vornehmen zu können, ohne aufwendige dampf-sterilisierfähige oder desinfizierbare Fühler zu erfordern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 enthaltenen Merkmale gelöst. Hierbei sind die teuren, konventionellen, konstruktiv aufwendigen dampfsterilisierfähigen Temperaturfühler ersetzt durch einen leicht herstellbaren Temperaturmeßfühler, der in eine Schutz-Temperaturmeßhülse aus Metall, die in ein Y-, T-Stück oder den Beatmungskopf des sterilen Beatmungssystems integriert ist, eingesteckt wird und deswegen nicht sterilisiert werden muß.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2—6 angegeben.

## Technische Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt perspektivisch schematisch das mit einem Beatmungsfaltschlauch (1) verbundene Y-Stück aus Plastikmaterial mit integrierter Temperaturmeßvorrichtung (2) mit eingesetztem Temperatursensor (3) mit dessen Anschlußkabel (13).

Fig. 2 zeigt die gesamte Temperaturmeßvorrichtung entsprechend Fig. 1 im Längsschnitt (I...I) im Detail.

Der nicht sterile Temperatursensor (3) ist mit seinem Klemm-Befestigungskonus (4) und seinem Temperatur-

fühlstift (5) in die Schutz-Temperaturmeßhülse (Teil I, 6  
Teil II, 7) eingeführt, die in das Lumen des Y-Stücks (10)  
bis nahe an dessen Wandung (11) heranreicht und vom  
warmen Atemgasstrom (12) durch Pfeil symbolisiert,  
umspült wird. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist der konische  
Temperaturfühlstift mit Sensorelement (5) in die koni-  
sche Schutz-Temperaturmeßhülse (Teil II, 7) so fest ein-  
gepreßt, daß zwischen Fühlstift und Schutzhülse kein  
Luftspalt entsteht. Im Gegensatz dazu ist aber zwischen  
Klemm-Befestigungskonus (4) und der Schutz-Tempe-  
raturmeßhülse (dünnwandiger Teil I, 6) der gasdicht in  
das dickwandige Plastikmaterial des Y-Stücks (9) einge-  
preßt ist, ein zylinderförmiger Luftspalt (8) vorhanden.

#### Funktionsbeschreibung:

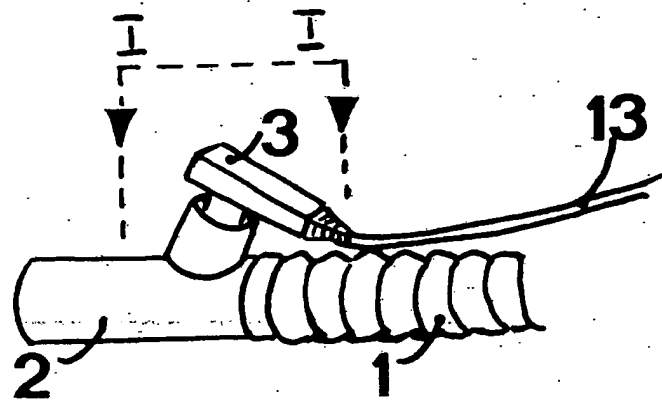
Der nicht sterile Temperatursensor (3) wird manuell  
unter gewissem Druck in die in Y-Stück (2) integrierte  
Schutz-Temperaturmeßhülse (6, 7) eingesteckt. Da der  
Temperaturfühlstift (5) konisch ebenso wie der dazu  
passende Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse (Teil II,  
7) ist, wird dadurch ein engster Kontakt zwischen Tem-  
peraturfühlstift und Schutzhülse erzielt, der für einen  
ungestörten optimalen Wärmeübergang notwendig ist  
(keine Wärmeisolierung durch Luftpolster). Bei nicht  
mit höchster Präzision passendem Fühlstift kann noch  
ein guter Wärmeübergang mit Vermeidung eines Luft-  
polsters durch die zusätzliche Verwendung einer Wär-  
meleitpaste (z. B. auf Siliconbasis) erzielt werden. Der  
Klemm-Befestigungskonus (4) des Temperatursensors  
dient nur noch zur mechanischen Führung jedoch nicht  
mehr zum Klemmen in der Schutz-Temperaturmeßhül-  
se (Teil I, 6) des Y-Stücks. Durch den dadurch konstruk-  
tiv möglichen Luftspalt (8) zwischen Konus (4) und  
Meßhülse (6) entsteht ein wärmeisolierendes Luftpol-  
ster zwischen Sensorgehäuse und Konus (3, 4) und Meß-  
hülse (6). Der zusätzlichen Wärmeisolierung dient auch  
die dick ausgeführte Wandung des Plastik-Y-Stücks (9).  
Da Teil II (7) der Schutz-Temperaturmeßhülse großflä-  
chig vom warmen Atemgasstrom (12) umspült wird, ist  
auch gewährleistet, daß auch eine größere Wärmemen-  
ge aufgenommen wird, die nicht nur durch die erwähn-  
ten Wärmeisoliationsmaßnahmen, sondern darüber hin-  
aus durch schlechtere Wärmeleitung durch eine Materi-  
alverdünnung beim Übergang von Teil II (7) zu Teil I (6)  
der Schutz-Temperaturmeßhülse erreicht wird.

Alle diese beschriebenen Maßnahmen ermöglichen  
mit unsterilen Sensoren in einem sterilen System Atem-  
gastemperaturen noch mit hoher Genauigkeit zu mes-  
sen.

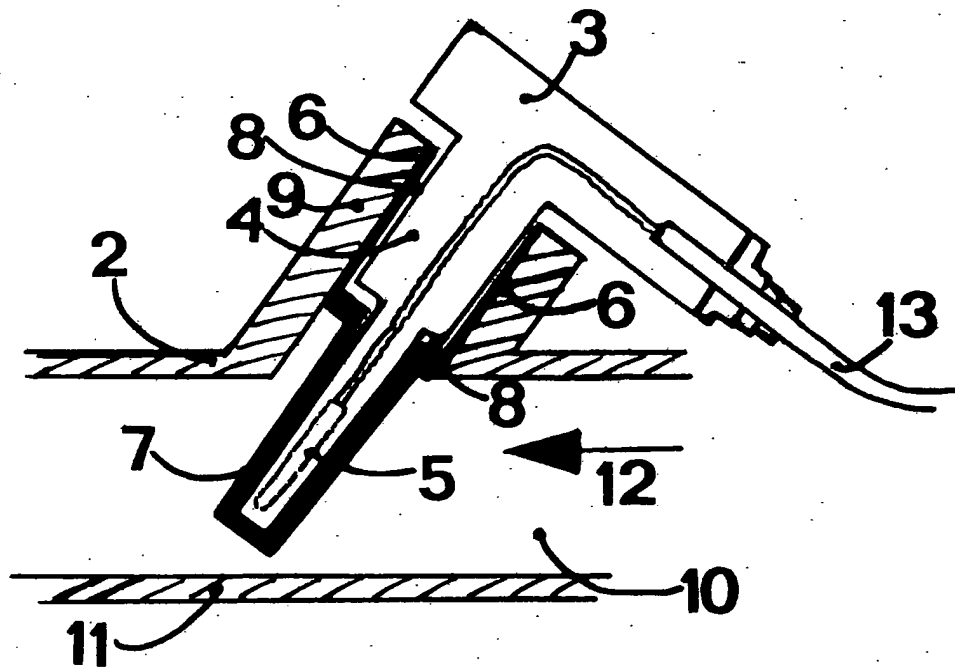
3709122

Nummer:  
Int. Cl.<sup>4</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

Fig.: 7, 1, 2, 3  
37 09 122  
G 01 K 1/14  
20. März 1987  
29. September 1988



**Fig. 1**



**Fig. 2**